

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-327656

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 15/12			G 0 1 P 15/12	
15/02			15/02	A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-133652

(22) 出願日 平成7年(1995)5月31日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 野原 一也

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 谷口 直博

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

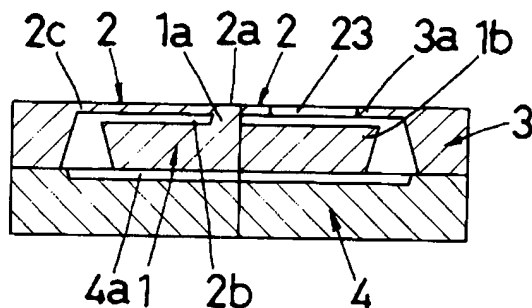
(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体加速度センサ

(57) 【要約】

【目的】 耐衝撃性に優れ、重り部の変位量を確実に規制できるようにする。

【構成】 中央に凸部1aを有する重り部1と、加速度により撓むよう重り部1の凸部1aに連設された中央連設部2aから重り部1と所定寸法の空隙2bを有して互いに直交する4方向へ十字状に延設された4個の撓み部2と、4個の撓み部2の各端部2cを支持する支持部3と、を半導体基板を加工して形成されたものであって、加速度に比例する電圧が撓み部2に設けたピエゾ抵抗(図示せず)を含むブリッジ回路の出力として取り出される半導体加速度センサにおいて、加速度が加わったときに前記重り部1が当接し得る当接部3aを互いに隣接する2個の前記撓み部2の中間位置に設けた構成にしてある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中央に凸部を有する重り部と、加速度により撓むよう重り部の凸部に連設された中央連設部から重り部と所定寸法の空隙を有して複数方向へ延設された複数の撓み部と、複数の撓み部の各端部を支持する支持部と、を半導体基板を加工して形成されたものであって、加速度に比例する電圧が撓み部に設けたピエゾ抵抗を含むブリッジ回路の出力として取り出される半導体加速度センサにおいて、

加速度が加わったときに前記重り部が当接し得る当接部を互いに隣接する 2 個の前記撓み部の中間位置に設けたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 2】 前記当接部は、二辺方向を前記支持部に支持されて略三角状に形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の半導体加速度センサ。

【請求項 3】 4 個の前記撓み部が中央連設部から十字状に延設されたものであって、互いに隣接する 2 個の前記撓み部の両端部を結ぶ線よりも外側に前記当接部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の半導体加速度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、3 軸方向の加速度を検知するのに使用される半導体加速度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の半導体加速度センサとして、特開平 6-109755 号公報に開示された構成のものが存在し、このものは、図 5 及び図 6 に示すように、中央に凸部  $A_1$  を有して四角錐の平板状をなす重り部 A と、加速度により撓むよう重り部 A の凸部  $A_1$  に連設された中央連設部  $B_1$  から重り部 A と所定寸法の空隙  $B_2$  を有して十字状に延設された 4 個の撓み部 B と、4 個の撓み部 B の各端部を支持する支持部 C と、を半導体基板を加工して形成されたものであって、加速度に比例する電圧が撓み部 B に設けたピエゾ抵抗（図示せず）を含むブリッジ回路の出力として取り出されるようになっている。

【0003】 さらに詳しくは、互いに直交して隣接する 2 個の撓み部 B 及び 2 方向の支持部 C で囲まれる四角穴 BC は、支持部 C 側の二辺が図 6 に示す Z 軸方向から見て四角錐の平板状をなす重り部 A よりも外方に位置している。

【0004】 また、支持部 C には、重り部 A の凸部  $A_1$  側とは反対側の面に対し所定空隙を有した台座 D が接合されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の半導体加速度センサにあっては、重り部 A と撓み部 B との間に、空隙  $B_2$  を設けたので、限られた半導体基板体積内で、重り部 A の体積を最大限に確保でき、また撓み部 B の有効長さも大きくできて、従って高感度のものが実現

できる。

【0006】 しかしながら、加速度の加わった方向が、図 6 に示す X,Y,Z の 3 軸の方向の内、Z 軸における下方向のときには、台座 D が撓み部 B の撓みによる重り部 A の変位量を規制するストッパーとなるが、その他の方向のときには、上述したように、図 6 の四角穴 BC が四角錐状の重り部 A よりも外方に位置しているから、撓み部 B 自体がストッパーとなり、撓み得るよう薄肉状に形成された撓み部 B に過大な加速度を持った重り部 A が衝突することによって、撓み部 B が損傷して耐衝撃性に劣ることもある。

【0007】 また、通常最も多いと考えられる方向は、X,Y,Z の 3 軸の中間位置方向つまり 3 軸に対し斜めとなる方向であるが、これらの方向へ加速度が加わった場合、重り部 A の最大変位点である四隅にはストッパーとなるものがなく、従って撓み部 B だけのストッパーでは重り部 A の変位量を確実に規制することができない場合もある。

【0008】 本発明は、上記事由に鑑みてなしたもので、その目的とするところは、耐衝撃性に優れ、重り部の変位量を確実に規制することができる半導体加速度センサを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記した課題を解決するために、請求項 1 記載のものは、中央に凸部を有する重り部と、加速度により撓むよう重り部の凸部に連設された中央連設部から重り部と所定寸法の空隙を有して複数方向へ延設された複数の撓み部と、複数の撓み部の各端部を支持する支持部と、を半導体基板を加工して形成されたものであって、加速度に比例する電圧が撓み部に設けたピエゾ抵抗を含むブリッジ回路の出力として取り出される半導体加速度センサにおいて、加速度が加わったときに前記重り部が当接し得る当接部を互いに隣接する 2 個の前記撓み部の中間位置に設けた構成にしてある。

【0010】 また、請求項 2 記載のものは、請求項 1 記載のものにおいて、前記当接部は、二辺方向を前記支持部に支持されて略三角状に形成された構成にしてある。

【0011】 また、請求項 3 記載のものは、請求項 1 記載のものにおいて、4 個の前記撓み部が中央連設部から十字状に延設されたものであって、互いに隣接する 2 個の前記撓み部の両端部を結ぶ線よりも外側に前記当接部を設けた構成にしてある。

【0012】

【作用】 請求項 1 記載のものによれば、加速度が加わったとき、撓み部及び当接部が重り部の変位量を規制するストッパーとなるから、重り部の持つエネルギーが各ストッパーに分散されて過大な加速度が加わった場合の耐衝撃性が飛躍的に向上するとともに、互いに隣接する 2 個の撓み部の中間位置方向である斜め方向へ加速度が加わった場合でも、その中間位置に設けた当接部に重り部

が当接して変位量を規制される。

【0013】また、請求項2記載のものによれば、略三角状の当接部は、二辺方向を支持部に支持されているから、その当接面積が小さくても強度は大きくなる。

【0014】また、請求項3記載のものによれば、互いに隣接する2個の撓み部の両端部は支持部に支持されているため、当接部はその両端部を結ぶ線よりも外側に位置する支持部に設けられることになり、撓み部の中央連設部からの延設長さを短くする必要がない。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例を図1及び図2に基づいて以下に説明する。

【0016】1は重り部で、四角錐の平板状に形成され、その一方面の中央には凸部1aが設けられている。

【0017】2は撓み部で、加速度により撓むよう薄肉状に形成され、重り部1の凸部1aに連設された中央連設部2aから重り部1の一方面と所定寸法の空隙2bを有して、その4個が十字状に4方向へ延設されている。

【0018】3は支持部で、重り部1の四方向を外圍して四角枠状に形成されるとともに、4個の撓み部2の各端部2cを支持している。従って、互いに直交して隣接する2個の撓み部2及び2方向の支持部3で囲まれた四角穴23が4個形成されるが、その各四角穴23には、互いに直交して隣接する2個の撓み部2の中間位置、詳しくは2個の撓み部2の両端部2cを結ぶ二点鎖線で示す対角線に対して、中央連設部2aと反対側に位置する角部分に、撓み部2と同じ肉厚で四角状に形成された当接部3aが支持部3から延設されている。また、四角穴23は、支持部3側の二辺が図2に示すZ軸方向から見て四角錐の平板状をなす重り部1よりも外方に位置するとともに、当接部3aは、重り部1が変位したときに当接し得るよう、図1に示すようにその重り部1の角部1bと重なった状態になっている。

【0019】上記した重り部1、撓み部2、支持部3は、半導体基板であるシリコンウェハをエッチング加工して形成され、撓み部2には加速度により応力を受けると抵抗値を変化させるピエゾ抵抗（図示せず）が、加速度に比例する電圧をブリッジ回路の出力として取り出されるよう適宜配設されている。

【0020】4は台座で、ガラス又はシリコンにより、平板状に形成され、重り部1の他方面と所定寸法の空隙4aを有して支持部3に接合された後、支持部3と共に四角状に切断される。

【0021】次に動作を説明する。重り部1に加速度が加わると、重り部1の凸部1aに中央連設部2aで連設された撓み部2が撓むことによって、撓み部2に配設したピエゾ抵抗が応力を受けて抵抗値を変化させ、加速度に比例する電圧がピエゾ抵抗を含むブリッジ回路の出力として取り出される。

【0022】このとき、加速度の加わる方向が、図2に

示すX,Y,Zの3軸の方向の内、Z軸における下方向のときには、台座4が重り部1の変位量を規制するストッパーとなり、X,Y軸方向のときには、撓み部2及び当接部3aがストッパーとなり、特に、通常最も多いと考えられるX,Y,Zの3軸の中間位置方向つまり3軸に対し斜めとなる方向のときには、その中間位置に設けられた当接部3aに、重り部1の最大変位点である角部1bが当接することによって重り部1の変位量を規制する。

【0023】かかる半導体加速度センサにあっては、上述したように、加速度の加わる方向が、X,Y軸方向のときには、撓み部2及び当接部3aが重り部1の変位量を規制するストッパーとなるから、撓み部2だけがストッパーとなっていた従来例に比べて、重り部1の持つエネルギーが各ストッパーに分散されるため、過大な加速度が加わった場合の耐衝撃性が飛躍的に向上するとともに、特に通常最も多いと考えられるX,Y,Zの3軸の中間位置方向つまり3軸に対し斜めとなる方向のときには、その中間位置に設けられた当接部3aに、重り部1の最大変位点である角部1bが当接することによって重り部1の変位量が確実に規制される。

【0024】なお、本実施例では、当接部3aは、図2に示す四角穴23において2個の撓み部2の両端部2cを結ぶ二点鎖線で示す対角線に対して中央連設部2aと反対側に位置する角部分に延設されているが、上記対角線よりも外側に設ける限り、当接部3aはその両端部2cを結ぶ上記対角線よりも外側に位置する支持部3から延設するだけであり、撓み部2の中央連設部2aからの延設長さを短くする必要がない。

【0025】また、本実施例では、当接部3aは、図2に示すように、四角穴23の角部分において四角状に形成されているが、図3又は図4に示すように、二辺方向を支持部3に支持された三角又は扇形の略三角状に形成されてもよく、この場合は、その当接面積が小さくても強度を大きくすることができる。

【0026】また、本実施例では、撓み部2は、4個が中央連設部2aから十字状に4方向へ延設されているが、個数及び延設方向はこれに限るものではなく、検知する加速度によっては変更してもよく、その場合でも、当接部3aは互いに隣接する2個の撓み部2の中間位置に設ければよい。

【0027】

【発明の効果】請求項1記載のものは、加速度が加わったとき、撓み部及び当接部が重り部の変位量を規制するストッパーとなるから、重り部の持つエネルギーが各ストッパーに分散されて過大な加速度が加わった場合の耐衝撃性が飛躍的に向上するとともに、互いに隣接する2個の撓み部の中間位置方向である斜め方向へ加速度が加わった場合でも、その中間位置に設けた当接部に重り部が当接して変位量を確実に規制することができる。

【0028】また、請求項2記載のものは、請求項1記

載のものの効果に加えて、略三角状の当接部は、二辺方向を支持部に支持されているから、その当接面積が小さくても強度は大きくなる。

【0029】また、請求項3記載のものは、請求項1記載のものの効果に加えて、互いに隣接する2個の撓み部の両端部は支持部に支持されているため、当接部はその両端部を結ぶ線よりも外側に位置する支持部に設けられることになり、撓み部の中央連設部からの延設長さを短くする必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、図2のX<sub>1</sub>-X<sub>1</sub>断面矢示図である。

【図2】同上の斜視図である。

【図3】同上の変形例を示す斜視図である。

\*【図4】同上の他の変形例を示す斜視図である。

【図5】従来例を示し、図6のX<sub>1</sub>-X<sub>1</sub>断面矢示図である。

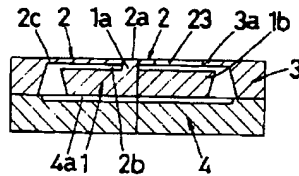
【図6】同上の斜視図である。

【符号の説明】

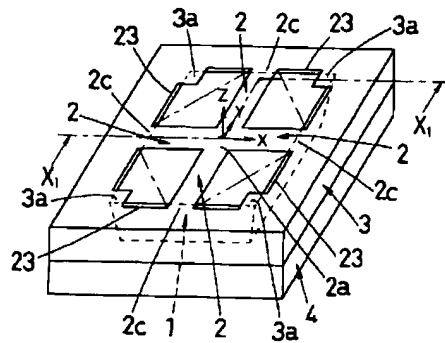
- 1 重り部
- 1a 凸部
- 2 撓み部
- 2a 中央連設部
- 2b 空隙
- 2c 端部
- 3 支持部
- 3a 当接部

\*

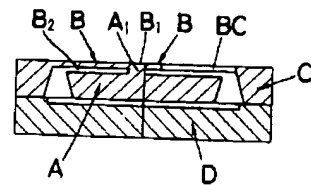
【図1】



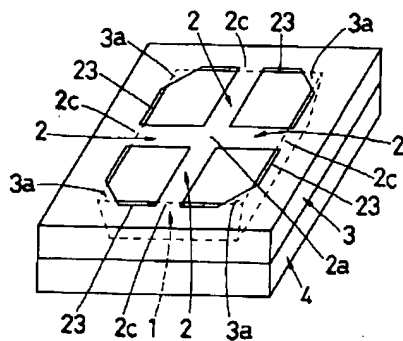
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

